

Pembuatan Alat Pendeteksi Dini Kerusakan NH-FUSE Pada PHB-TR Berbasis SMS

Yogik Wibisono

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata No. 49 Jember 68121, Jawa Timur, Indonesia

E-mail : yogik.wibisono@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini memuat Pembuatan Alat Pendeteksi Dini Kerusakan NH-FUSE Pada PHB-TR Berbasis SMS. Penyusun menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai pusat kendali semua komponen. Untuk data pengukuran diketahui menggunakan sensor arus yang dipasang pada tiap blok terminal. Dengan alat pendeteksi ini diharapkan dapat digunakan untuk pertimbangan dalam penanganan kerusakan NH-FUSE pada PHB-TR.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, alat yang di rancang dapat bekerja dengan baik saat digunakan dan dapat menampilkan nilai arus serta dapat memberikan peringatan berupa sms ke handphone server pada saat NH – FUSE ada yang padam atau putus. Setelah dilakukan pengujian dengan beban 1 Heater, 1 Soulder dan 1 Kipas angin, rata-rata kesalahan pengukuran besarnya arus menggunakan alat ini dibandingkan dengan multimeter digital adalah sebesar 1.50 %.

Kata Kunci : Mikrokontroller Arduino Uno R3, Sensor Arus, Modem, NH Fuse, Sms Gateway.

1. Pendahuluan

PT. PLN (Persero) merupakan salah satu perusahaan yang berada dibawah naungan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang sangat penting keberadaannya. Energi listrik merupakan kebutuhan primer bagi hampir seluruh masyarakat indonesia bahkan dunia dan sebagai penyedia listrik nasional memiliki visi untuk menjadi perusahaan berkelas dunia (World Class Service) yang bertumbuh kembang, unggul dan terpercaya yang dilandasi oleh potensi insani. Dalam perjalanannya menuju perusahaan yang berkelas dunia, tentu menemui banyak kendala dan hambatan. Salah satunya adalah masalah pemadaman listrik yang disebabkan oleh gangguan secara teknis. Berdasarkan uraian diatas, muncul ide dari penulis untuk membuat perubahan, yaitu dengan membuat alat deteksi dini kerusakan NH-Fuse jurusan.

2. Tinjauan Pustaka

Pada PHB-TR akan dipasang beberapa komponen tambahan, seperti sensor arus yg berfungsi memberikan sinyal kondisi NH-Fuse, sistem minimum mikrokontroller Arduino yang akan memproses sinyal masukan dari sensor arus ke modem, dan modem GSM SIM900 yang digunakan untuk mengirim informasi melalui SMS kepada petugas Pelayanan Teknik apabila terdapat NH-Fuse yang rusak.

1.1. Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah merancang dan membuat alat untuk menginformasikan ketika NH Fuse putus pada Gardu Distribusi dengan berbasis SMS sehingga pelayanan PLN kepada pelanggan menjadi lebih baik dan citra PLN di mata pelanggan juga baik.

Pada Bab ini secara umum akan membahas mengenai *Tinjauan Pustaka*

pdfMachine

Is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.

Get yours now!

ATMega 16, Sensor Arus Non-Invasive, Sensor Tegangan, Modem Wavecom, Short Message Service, Real Time Clock, Liquid Crystal Display, dan Software CodeVisionAVR.

2.1. Mikrokontroler ATMega 16

Mikrokontroler ATMega 16 merupakan seri mikrokontroler CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). ATMega 16 mempunyai In-System Programmable (ISP) Flash On-chip yang mengizinkan memori program untuk diprogram ulang (read/write) dengan koneksi secara serial yang disebut Serial Peripheral Interface (SPI), dan mempunyai throughput mendekati 1 Millions Instruction Per Second (MIPS) per MHz, sehingga membuat konsumsi daya rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.

2.2. Sensor Tegangan AC

Pendeteksi tegangan dilakukan dengan menggunakan trafo *stepdown* 350 mA dari 220 VAC yang diturunkan menjadi 6 VAC. Setelah itu melalui *diode* (penyearah), beberapa filter dan pembagi tegangan terdiri dari dua resistor yang dipasang secara paralel. Fungsi resistor ini adalah menurunkan tegangan dari tegangan sumber menjadi tegangan yang dikehendaki. Tegangan 6 VAC diturunkan menjadi tegangan sekitar ± 3 VDC melalui rangkaian pembagi tegangan. Output rangkaian tegangan tersebut dimasukan ke pin ADC.

2.3. Sensor Arus Non-Invasive

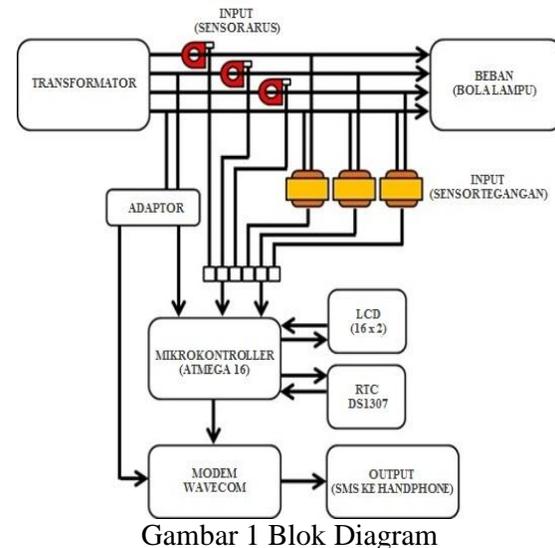
Sensor ini bisa digunakan untuk mengukur arus AC (Alternate Current) hingga 5 Ampere secara Non-Invasive (Tidak mempengaruhi rangkaian elektronika yang diukur karena pengukuran dilakukan tanpa kontak elektrik langsung, juga dikenal dengan istilah “Split Core Current Transformer”) dengan cara “penjepitan” (Clamping) pada kabel pembawa arus. Cara kerjanya dengan fungsi sebagai koil induksi yang mendeteksi perubahan medan magnet yang terjadi di sekeliling konduktor pembawa arus. Dengan mengukur jumlah arus yang dibangkitkan oleh koil kita dapat menghitung jumlah arus yang melewati

konduktor tersebut (Prinsip medan magnet pada trafo).

3. Perancangan Alat

Perancangan peralatan ini secara umum dibagi menjadi dua bagian yaitu Perangkat Keras (Hardware) dan Perangkat Lunak (Software).

3.1. Perancangan Perangkat Keras

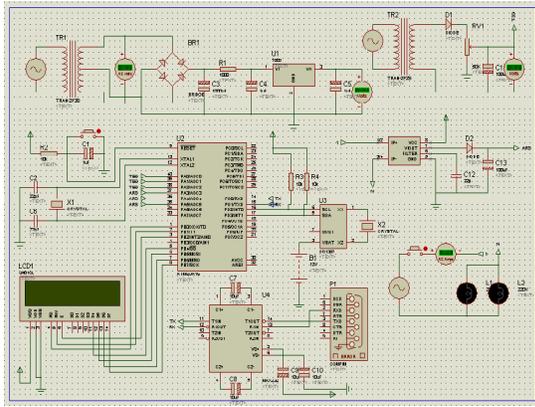


Gambar 1 Blok Diagram

Sebelum merancang dan membuat perangkat keras pada tugas akhir ini, harus dipahami terlebih dahulu susunan atau blok diagram dari sistem itu sendiri. Berdasarkan blok diagram diatas, digunakan komponen - komponen sebagai berikut : Input (Sensor Tegangan dan Arus), Real Time Clock, Minimum Sistem ATMega 16, Liquid Crystal Display, dan Modem Wavecom.

3.1.1. Perancangan Mikrokontroler ATMega 16

Pada rancang bangun alat ukur tegangan dan arus untuk mengetahui pembebanan gardu distribusi, *minimum system* memegang peranan penting, yakni sebagai rangkaian sentral yang mengatur kinerja alat ukur, bagian ini dirancang untuk mampu mengakomodasi setiap kejadian yang terjadi, baik dalam pengolahan atau manajemen data.



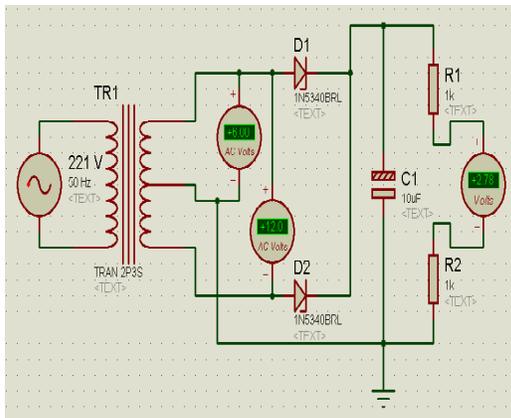
Gambar 2 Skema Rangkaian ATmega 16

3.1.2. Perancangan Sensor Tegangan

Sensor tegangan menggunakan diode penyearah dan kapasitor untuk mencegah terjadinya riak dengan membagi tegangan pada sekunder trafo. Resistor yang digunakan adalah $R_1 = 1\text{ K}\Omega$ dan $R_2 = 1\text{ K}\Omega$ dengan membagi tegangan sekunder 6 volt sehingga keluaran yang dihasilkan menjadi sebesar 3 volt. Berdasarkan sistem pembagi tegangan dapat dibuktikan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$V_{\text{out}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times V_{\text{in}}$$

$$V_{\text{out}} = \frac{1\text{ K}}{1\text{ K} + 1\text{ K}} \times 6\text{ V} = 3\text{ V}$$



Gambar 3 Rangkaian Sensor Tegangan

3.1.3. Perancangan Sensor Arus

Modul sensor arus jenis Non-Invasive ini sudah memiliki resistor pembagi beban / load sampling resistor sebesar 200 Ohm (Ω) yang mengubah arus menjadi tegangan ukur. Berikut adalah karakteristik elektrik sensor

arus jenis Non-Invasive : Koefisien transformator 1000 : 1, Rentang arus terukur / *input metered current* : 0 - 5 Ampere AC, Rentang arus keluaran / *output current* : 0 - 5 mA, Tegangan pengukuran keluaran / *output sampling voltage* : 0 - 1 Volt DC, Frekuensi operasional : 20 Hz - 20 kHz, Rentang suhu operasional : -55° s.d + 88° C, dan Kekuatan dielektris / *dielectric strength* : 6 kVAC / 1 Menit.

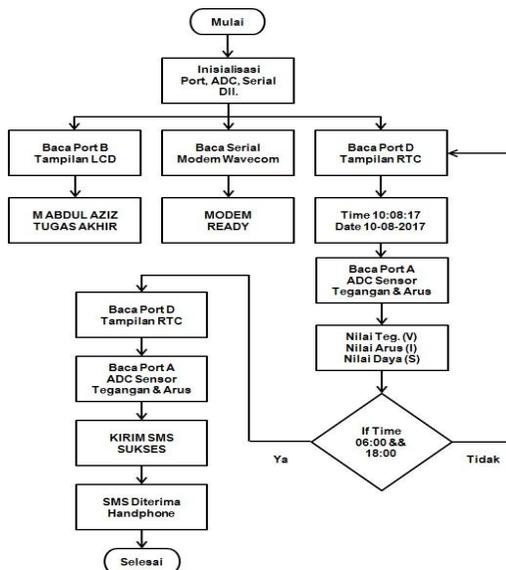


Gambar 4 Sensor Arus Non-Invasive

3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Mikrokontroler tidak akan dapat bekerja tanpa adanya *software* / perangkat lunak di dalamnya. *Software* ini sering disebut sebagai *firmware*, yaitu suatu urutan perintah / instruksi yang harus dikerjakan oleh CPU, baik itu perhitungan aritmatika, manajemen memori, maupun akses input / output. Pada rancang bangun alat ukur ini menggunakan *software* sebagai berikut : *Software CodeVisionAVR* dan *AVR Programmer*.

3.3. Flowchart

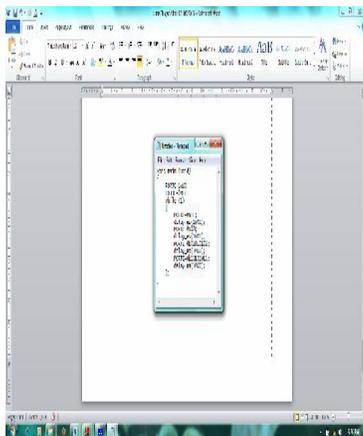


4. Pengujian dan Hasil

Setelah perancangan dan pembuatan sistem langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian alat dan analisa terhadap perangkat keras yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan dengan cara pengecekan dan pengukuran rangkaian, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui peralatan yang terpasang pada perangkat keras dalam kondisi baik dan siap kerja atau sebaliknya.

4.1. Pengujian Port Mikrokontroller ATmega 16

Pengujian port mikrokontroller dilakukan dengan cara membuat program menyalakan led pada port C mikrokontroller ATmega 16 dengan bantuan *Software CodeVisionAVR*, berikut adalah *source code* pengujian port mikrokontroller :



Gambar 5 Pengujian Port Mikrokontroller dengan menyalakan Led

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil ukur sensor dengan multimeter. Dimana selisih dari pengukuran multimeter / alat dengan pengukuran sensor, hasilnya dibagi dengan pengukuran multimeter dan dikalikan 100 %.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor Tegangan

Jmlh Lampu	Urtn Phasa	Tampilan		Error (%)
		LCD	Alat	
0	R	230.6	230.1	0.22
1	R	226.1	229.5	1.48
2	R	228.8	227.8	0.44
0	S	230.6	230.2	0.17
1	S	229.6	229.8	0.09
2	S	226.1	228.6	1.09
0	T	230.6	230.8	0.09
1	T	227.2	229.3	0.92
2	T	224.5	227.9	1.49
Rata - rata				0.66

4.3. Pengujian Sensor Arus

Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil ukur sensor dengan multimeter. Dimana selisih dari pengukuran multimeter / alat dengan pengukuran sensor, hasilnya dibagi dengan pengukuran multimeter dan dikalikan 100 %.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Arus

Jmlh Lampu	Urtn Phasa	Tampilan		Error (%)
		LCD	Alat	
0	R	0.01	0.00	0.00
1	R	0.24	0.26	7.69
2	R	0.46	0.51	9.80
0	S	0.01	0.00	0.00
1	S	0.26	0.28	7.14
2	S	0.50	0.55	9.09
0	T	0.01	0.00	0.00
1	T	0.26	0.26	0.00
2	T	0.50	0.51	1.96
Rata - rata				3.96

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

4.2. Pengujian Sensor Tegangan

Untuk mengetahui pembebanan sebuah trafo distribusi diperlukan nilai tegangan dan arus. Kedua nilai tersebut diperoleh dari rangkaian peralatan sensor tegangan dan rangkaian sensor arus jenis *non-invasive* yang kemudian diproses oleh *mikrokontroller* ATmega 16 dan hasilnya ditampilkan pada LCD. Hasil pengujian desain simulator alat ukur ini setelah di kalibrasi dengan multimeter diperoleh kesalahan rata - rata sebesar 3.96 % untuk sensor arus dan 0.66 % untuk sensor tegangan. Dari hasil kalibrasi yang dilakukan, desain simulator alat ukur yang dirancang secara otomatis melakukan pengiriman SMS sangat membantu sistem pengukuran trafo distribusi dengan memberikan hasil pengukuran yang sesuai dengan pengukuran sensor dan *real time*.

5.2. Saran

Rancang bangun alat ukur ini masih jauh dari kata sempurna, untuk pengembangan lebih lanjut penulis memberikan saran :

- a. Kalibrasi untuk sensor arus perlu di kalibrasi ulang sehingga menghasilkan error pengukuran yang lebih kecil lagi.
- b. Rancang bangun alat ukur ini masih menggunakan media SMS yang dikirim ke *handphone* dan direkap secara manual pada *microsoft excel*, seharusnya dapat dikembangkan lagi dengan SMS yang langsung ke komputer dan dibuatkan *website* untuk merekap hasil pengukuran.
- c. Untuk lembaga yang besar, sebaiknya bekerja sama dengan *provider* seluler untuk mematenkan nomor yang dipakai, sehingga pada *header* pesan yang diterima akan muncul nomor gardu (bukan nomor yang dipakai).

6. Daftar Pustaka

- [1] Albert Paul, Malvino, 2013, "Prinsip - Prinsip Elektronika Edisi Tiga", Salemba Teknika, Jakarta
- [2] Transformator dan Rumusnya (Online) (<http://rumushitung.com/2015/03/14/transformator-dan-rumusny/>) diakses pada tanggal 10 Maret 2017.
- [3] Syam Hardy, 1983. Teknik Dasar - Dasar Elektronika, Jakarta : Bina Aksara.
- [4] Mikrokontroller ATmega 16 (Online)

- (<https://www.coursehero.com/file/12897503/jbptunikompp-gdl-mochamadbo-22888-3-babii/>) diakses pada tanggal 15 Januari 2017.
- [5] Sensor Magnetik (Online) (http://www.academia.edu/25332917/Sensor_Magnetik_Fluxgate_Karakteristik_Dan_Aplikasinya) diakses pada tanggal 07 Januari 2017.
- [6] PT. PLN, "Statistik PLN 2014," Jakarta, 2015.
- [7] Hall effect sensor (Online) (https://id.wikipedia.org/wiki/Hall_effect_sensor) diakses pada tanggal pada tanggal 06 Januari 2017.
- [8] Vcc2GND.com | Toko Komponen Elektronika Online Indonesia (Online) (<http://www.vcc2gnd.com/sku/MDCSEM5A>) diakses pada tanggal 06 Januari 2017.
- [9] Materi ATmega16.pdf (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/17018/4/Chapter%20II.pdf>) diakses pada tanggal 11 Januari 2017.
- [10] CodeVisionAVR Step-by-step . 2010 (Online) (<https://teundiksha.file.wordpress.com/2010/04/sekilas20codevisionavd.pdf>) diakses pada tanggal 02 Februari 2017.
- [11] Frieyadie. 2006. Panduan Pemrograman C++. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [12] Hengki Kristanto, 2103, Fungsi, Jenis - Jenis dan Pengertian Modem. Surabaya.

pdfMachine

Is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.

Get yours now!